



TITLE:

原生生物の感覚受容,運動,走性(「自己組織・自己制御系の統計力学とその周辺」研究会報告,基研研究会報告)

AUTHOR(S):

太和田, 勝久

CITATION:

太和田, 勝久. 原生生物の感覚受容,運動,走性(「自己組織・自己制御系の統計力学とその周辺」研究会報告,基研研究会報告). 物性研究 1973, 20(2): A27-A29

ISSUE DATE:

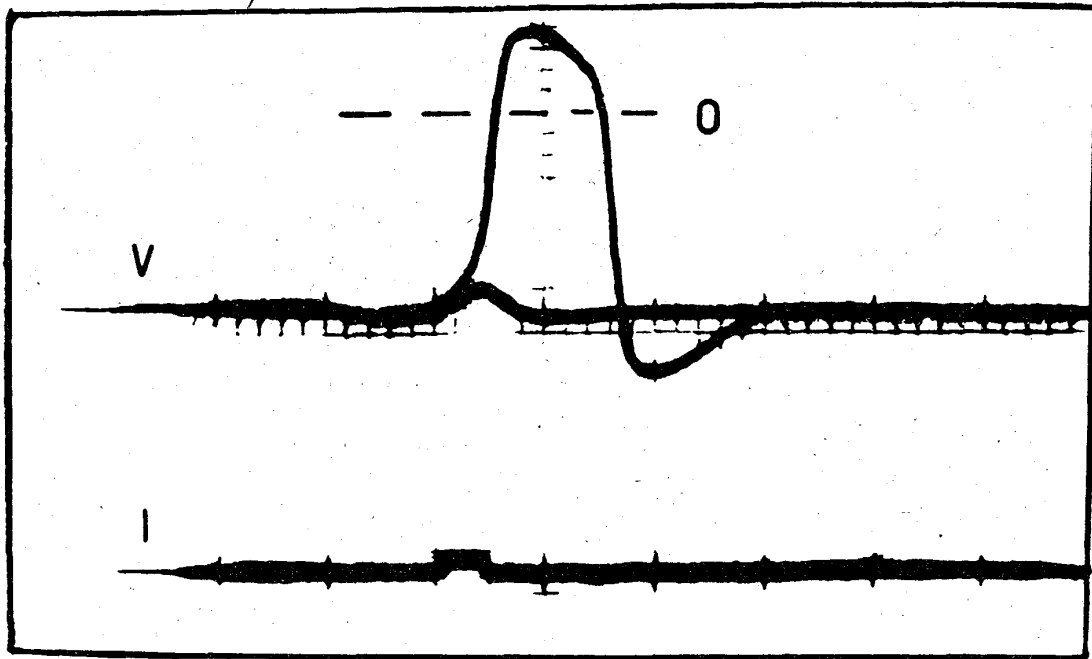
1973-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88627>

RIGHT:

ーミリポア系も、また生体膜の興奮も同一の理論体系の中にはいるのかもしれない。



(図5) ガラスフィルター膜の電流刺激による興奮現象(活動電位), 外液 0.1M: 0.01M NaCl .

原生生物の感覚受容, 運動, 走性

九州大学・理学部 太和田 勝 久

- 1) 原生生物は単細胞生物で通常 $20\mu\sim 500\mu$ の大きさである。
- 2) 走性には, 2種類ある。
 - (a) 細胞の前後の刺激強度の差を感知する。
 - (b) 刺激強度の時間変化を感知し, 一種のブラウン粒子的運動をしながら走性を示す。

3) 原生生物の走性(走化性, 走光性, 走熱性)において, 多くの場合そのタイプは上の④に属すると思われる。

4) ゾウリムシの走熱性についてのべる。温度勾配をかけたセル中にゾウリムシ浮遊液をいれると, ゾウリムシは $25^{\circ}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 附近に集まってくる。集まる温度での運動が一番はげしい。適温に向って一直線に泳いでこず, ブラウン粒子的運動をしながら適温の方に集まる。運動方向を変えるのは, 他のゾウリムシ等との衝突によるのではなく, “自発的”に行う。

5) ゾウリムシが走熱性を示すのには, ある critical な温度勾配が必要である。セルの両端の温度を変えた場合, 溶液の粘度を上げた場合, 温度勾配のイキ値とセル中心でのゾウリムシ運動速度の逆数には,

$$(\Delta T/\Delta X)_c = 0.055 (^{\circ}\text{C}/\text{sec})/V \quad (\text{I})$$

というよい相関が成立する。これは温度勾配下を泳いでいるゾウリムシが1秒あたり 0.055°C 以上の温度変化をうけると, 走熱性を示す様になることを示している。ゾウリムシの走熱性は, だから, タイプ(b)に属する。

6) ゾウリムシ浮遊液の温度を急激に変化すると, ゾウリムシの運動速度は,

$$V(T, t) = V_s(T) + V_a \exp(-t/\tau), \quad (\text{II})$$

に従って変化する。一度過渡的にはやくなり次第に新しい温度になれてゆく。

$$\tau \approx 1 \text{ min.}$$

7) 20°C から $0.05^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上のはやさで温度を上げると, $V_a > 0$ になるが, 同じはやさで温度を下げてても $V_a = 0$ であった。速度ジャンプを示す為の critical な温度上昇 rate の値は, 走熱性からもとめた値と一致している。

8) すなわち, 温度勾配下をゾウリムシが泳いでいる時 $0.05^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上の温度上昇をうけると速度がはやくなる, すなわち適温の方へ向う方が反対方向へ向う時より速度が大きいことが期待される。事実温度勾配下を泳いでいるゾウリムシの運動速度を測ってみると, たしかに, 適温の方に向うゾウリムシの運動速度の方が大であった。

9) 運動方向を変える頻度は, 温度上昇, 下降に対して同じ程度増加した。

10) 従って, ゾウリムシ走熱性は, 一秒あたり 0.055°C 以上の温度変化をうけると適温の方に向っているゾウリムシの運動速度が大きくなることで説明できる。

11) (Ⅱ) 式で示すような急激な刺激変化に対する過渡的応答は, 高等動物の感覚受容器で一般にみられる。ゾウリムシの体表面膜が温度受容器であるなら(おそらくそうであろう), その膜においてすでに温度が上昇したか下降したかを区別していることになる。

細菌の走性

名大・理 塩井純一, 大沢文夫

19世紀の末から今世紀初めにかけて Pfeffer Jennings 等により微小生物の行動(殊に走性)が精力的に調べられた。その後の生化学, 分子生物学の華々しい発展の中で, この方面の仕事は途絶えたかに見えたが, 最近, 脳・神経系あるいは行動といったテーマに関心が高まるにつれ, その最も単純な系として, このような微生物系が注目されだした。

1966年頃から J. Adler は微生物遺伝の technique を用いて大腸菌の走化性の機能解析を試みた。その結果, 菌が刺激物に集まるのはその代謝産物, あるいは代謝過程で得られるエネルギーによるものではなく, まさに刺激物自身であることがわかった。更に構造的に似た刺激物同志は走化性について拮抗阻害し合うが, 全然構造の違った刺激物同志は阻害しない事実から, それぞれの group の刺激物と特異的に反応する receptor という実体概念を提唱した(図1)。実際ある特定の group の刺激物に対する走性だけが欠損した mutant が得られた。¹⁾ 更に galactose receptor については galactose binding protein がその実体の一部として同定された。²⁾ また各 receptor 毎の刺激受容から行動発現までの間には, 刺激物の種類によらない共通の